

**ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
ТВЕРДОФАЗНОЙ СИММЕТРИЧНОЙ ЯЧЕЙКИ** **$\text{Li}_{1+x}\text{V}_3\text{O}_8$ | ТВЕРДЫЙ ЭЛЕКТРОЛИТ | $\text{Li}_{1+x}\text{V}_3\text{O}_8$** *Загайнов В.А.⁽¹⁾, Щелканова М.С.⁽²⁾, Шехтман Г.Ш.⁽²⁾*⁽¹⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

Одним из направлений развития химических преобразователей энергии на основе щелочных металлов является создание высокоэффективных катодных материалов. В литературе показано, что источники тока с бронзой $\text{Li}_{1+x}\text{V}_3\text{O}_8$ в качестве катодного материала показывают высокие удельные энергетические характеристики (не менее 250 Вт·ч/кг). В данной работе исследована возможность создания на основе $\text{Li}_{1+x}\text{V}_3\text{O}_8$ полностью твердофазного источника тока.

Растворным методом синтезирован литий-ванадиевый оксид $\text{Li}_{1+x}\text{V}_3\text{O}_8$ с однородной микроструктурой и размером частиц около 100 нм. Синтезированное соединение охарактеризовано методами рентгенофазового анализа (РФА), спектроскопии комбинационного рассеяния, синхронного термического анализа и рентгеновской фотоэмиссионной спектроскопии.

Полученный пластичный порошок $\text{Li}_{1+x}\text{V}_3\text{O}_8$ был нанесен на поверхность твердого электролита, подготовленного в виде спеченного керамического диска с плотностью 95%. Геометрические параметры полученной электрохимической ячейки $\text{Li}_{1+x}\text{V}_3\text{O}_8$ | Li^+ твёрдый электролит ($\text{Li}_{4-x}\text{Si}_{1-x}\text{P}_x\text{O}_4$) | $\text{Li}_{1+x}\text{V}_3\text{O}_8$ составили высота 1мм, диаметр 10мм. Масса катодного материала на поверхности диска 0.0015г. Толщина слоя бронзы на поверхности твердого электролита составила 1.5 мк.

Исследование ячейки методами импеданса и импульсной потенциометрии в интервале температур от 20 до 350 °С показало, что температурная зависимость величины, обратной внутреннему удельному сопротивлению ячейки, линейна в координатах Аррениуса, эффективная энергия активации составляет 56 кДж/моль и близка энергии активации твёрдого электролита (50 кДж/моль).

Вольтамперометрическое исследование при температуре 340 °С показало, что основной электрохимический процесс в данной ячейке осуществляется при потенциалах +1.26 В и -1.3 В.

Исследование методом РФА поверхности в месте контакта твердого электролита $\text{Li}_{4-x}\text{Si}_{1-x}\text{P}_x\text{O}_4$ и катодного материала $\text{Li}_{1+x}\text{V}_3\text{O}_8$ после теплового (340 °С) и электрохимического воздействия показало отсутствие химического взаимодействия между материалами.

Авторы благодарят Центр коллективного пользования «Состав вещества» на базе ИВТЭ УрО РАН за оказание аналитической поддержки исследования.